

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
Нижнетагильский технологический институт (филиал)



Директор
В.В. Потанин
20 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Модуль Основы инженерных знаний	Код модуля М.1.13
Образовательная программ Химическая технология	Код ОП 18.03.0/33.01
Направление подготовки Химическая технология	Код направления и уровня подготовки 18.03.01

Программа модуля и программы дисциплин составлены авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Аляутдинова Людмила Егоровна	—	Старший преподаватель	Департамент естественнонаучного образования
2	Рябокоть Тамара Александровна	—	Старший преподаватель	Департамент технологического образования
3	Исаков Дмитрий Викторович	канд.техн.наук, доцент	доцент	Департамент технологического образования
4	Яблочков Евгений Юрьевич	канд.ф.-м.наук	доцент	Кафедра информационных технологий

Руководитель модуля

В.Г.Дубинина

Рекомендовано:

Учебно-методическим советом НТИ (филиал) УрФУ

Председатель учебно-методического совета

Протокол № 8 от 28.10 2020г.

М.В. Миронова

Согласовано:

Руководитель ОП

О.Ю. Сидоров

Начальник ООД

С.Е. Четвериков

Начальник ОБИР

А.В. Катаева

Раздел 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ «Основы инженерных знаний»

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Основы инженерных знаний» относится к обязательной части образовательной программы и направлен на изучение расчетов, чертежей и методов проектирования. Модуль является практико-ориентированным введением в проектную деятельность студентов младших курсов. Обучение направлено на формирование компетенций в области разработки и реализации проектов, а также самоорганизации и саморазвития с целью дальнейшего применения полученных знаний и умений в решении конкретных практических задач.

В модуль включены четыре дисциплины: «Инженерная и компьютерная графика», «Теоретическая механика», «Прикладная механика», «Электротехника и электроника». Модуль включает набор дисциплин, обеспечивающих стандартный (минимально необходимый) объем подготовки по вопросам производственно-технологической деятельности в области химических технологий. Модуль формирует способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности, связанные с умением производить расчеты конструкций на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций, проектировать и конструировать.

При реализации дисциплин модуля используется традиционная технология обучения.

1.2. Структура и объем модуля

№ п/п	Перечень дисциплин модуля	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах	Форма итоговой промежуточной аттестации по дисциплинам модуля и в целом по модулю
1.	Инженерная и компьютерная графика	6 з.е. / 216 час.	экзамен, зачет
2.	Теоретическая механика	3 з.е. / 108 час.	зачет
3.	Прикладная механика	7 з.е./ 252 час.	зачет, экзамен, курсовая работа
4.	Электротехника и электроника	4 з. е. / 144 час.	зачет
ИТОГО по модулю:		20 з.е. / 720 час.	не предусмотрено

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	<ul style="list-style-type: none">• Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности;• Специальные разделы научно-фундаментальных основ профессиональной деятельности;• Основы проектной деятельности.
Постреквизиты и корреквизиты модуля	<ul style="list-style-type: none">• Теоретические основы химической технологии;• Элементы автоматизированного производства.

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Изучение дисциплин модуля предусматривает формирование компетенций посредством последовательного освоения результатов обучения на определенном уровне сложности содержания.

Результаты обучения по дисциплине – это конкретные знания, умения, опыт и другие результаты (содержательные компоненты компетенций), которых планируется достичь на этапе изучения дисциплины модуля и которые должны будут продемонстрированы обучающимися и оценены преподавателем по индикаторам/измеряемым критериям, включенным в формулировку результатов обучения.

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины.

Индикаторы учитываются при выборе и составлении заданий контрольно-оценочных мероприятий (оценочных средств) текущей и промежуточной аттестации.

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Дисциплина 1 Инженерная и компьютерная графика	УК-9. Способен выполнять поиск, обработку, передачу и хранение информации в цифровой форме с использованием современных технических средств, коммуникационных сервисов и профессиональных баз данных с учетом требований информационной безопасности в рамках действующего законодательства	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – возможности компьютерного выполнения чертежей; – нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития; – современные стандарты компьютерной графики; – принципы геометрического моделирования с использованием современных средств проектирования в графических средах <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать прикладные пакеты САПР с целью геометрического - поиска необходимой информации в библиотечном фонде, справочной литературе или в сети Интернет по тематике решения проблемной задачи; <p>Иметь опыт/владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> – Современными компьютерными технологиями поиска информации и приемами поиска идей для решения поставленных задач в области инженерной и компьютерной графики, их анализа и обоснования принятых идей и подходов к решению; – Программным инструментарием, применяемым в профессиональной

		<p>отрасли;</p> <ul style="list-style-type: none"> – Сутью и секретами всех разделов инженерной и компьютерной графики, чтобы грамотно применять их при подготовке графических элементов информационных систем, на дипломном проектировании и в будущей профессиональной деятельности.
	<p>ОПК-4. Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия инженерной графики; – теоретические основы и прикладное значение инженерной и компьютерной графики; способы отображения пространственных форм на плоскости; <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать знания и понятия инженерной и компьютерной графики; – определять геометрическую форму деталей по их изображениям; – понимать принцип работы конструкции, показанной на чертеже; – выполнять и читать чертежи технических изделий; – выполнять эскизы и чертежи технических деталей и элементов конструкций, учитывая требования стандартов ЕСКД. <p>Иметь опыт/владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> – способами решения на чертежах основных метрических и позиционных задач; – методами построения эскизов, чертежей стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений деталей и сборочных единиц; – методами построения и чтения чертежей сборочных единиц.
	<p>ОПК-5. Способен разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с требованиями действующих нормативных документов</p>	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – правила выполнения чертежей изделий в соответствии с требованиями ЕСКД; – основные законы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимые для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений и конструкций, составления конструкторской документации и деталей. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – обеспечить соответствие

		<p>разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, нормам и правилам, техническим условиям и другим исполнительным документам, техническая и правовая экспертиза проектов строительства, ремонта и реконструкции зданий, сооружений и их комплексов;</p> <p>– воспринимать оптимальное соотношение частей и целого на основе графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов.</p> <p>Иметь опыт/владеть</p> <p>– графическими способами решения метрических задач пространственных объектов на чертежах, методами проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекций;</p> <p>способами и приемами изображения предметов на плоскости одной из графических систем</p> <p>– навыками в области грамотного чтения и выполнения чертежей различных изделий;</p> <p>– разработками конструкторской документации конкретных пространственных объектов.</p>
<p>Дисциплина 2 Теоретическая механика</p>	<p>ОПК-1. Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества</p>	<p>Знания:</p> <p>– основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности,</p> <p>Умения:</p> <p>– основные положения, методы и законы естественнонаучных дисциплин (математики, физики, химии, биологии и других дисциплин);</p> <p>– производить расчеты типовых элементов конструкций;</p> <p>– сравнивать и отыскивать оптимальные варианты решения;</p> <p>– связывать воедино инженерную постановку задачи, расчет и проектирование</p> <p>– составлять уравнения равновесия для твердого тела, находящегося под действием произвольной системы сил;</p> <p>Иметь опыт/владеть:</p> <p>– применения знаний естественнонаучных дисциплин для</p>

		решения профессиональных дисциплин. методами и средствами естественнонаучных дисциплин
	ОПК-2. Способность формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа.	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия и концепции теоретической механики, важнейшие теоремы механики и их следствия; – основные законы и методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – вычислять скорости и ускорения точек твердых тел, совершающих – поступательное, вращательное или плоское движения; – вычислять кинетическую энергию многомассовой системы; – вычислять работу сил, приложенных к твердому телу, при его поступательном, вращательном и плоском движениях. <p>Иметь опыт/владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами составления уравнений равновесия твердого тела и системы твердых тел; – методами кинематического анализа твердого тела при его поступательном, вращательном и плоском движениях; – методами составления дифференциальных уравнений движения систем твердых тел при их поступательном, вращательном и плоском движениях
	ОПК-3. Способность проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряженно-деформированного состояния в элементах конструкций. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления и эксплуатации элементов автоматизированного производства <p>Иметь опыт/владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций элементов автоматизированного производства в соответствии с техническим заданием
Дисциплина 3 Прикладная механика	ОПК-4. Способность разрабатывать элементы технических объектов,	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия и концепции прикладной механики, важнейшие

	<p>систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>	<p>теоремы механики и их следствия; Умения: – производить расчеты типовых элементов конструкций; – сравнивать и отыскивать оптимальные варианты решения; – связывать воедино инженерную постановку задачи, расчет и проектирование Иметь опыт/владеть: – аналитическими и численными методами решения статических и динамических задач сопротивления материалов, – знать особенности решения задач, а также иметь сведения об области их приложения; – иметь представление о критериях обеспечения высоких показателей надежности, долговечности и безопасности конструкций.</p>
	<p>ОПК-5. Способность разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с требованиями действующих нормативных документов</p>	<p>Знания: – методы проектно-конструкторской работы; подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общие требования к автоматизированным системам проектирования, – основные виды расчетов деталей машин. Умения: – проектировать и конструировать типовые элементы машин, выполнять их оценку по прочности и жесткости и другим критериям работоспособности, – выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; решать типовые задачи по расчету деталей машин. Иметь опыт / владеть: – выбора аналогов и прототипов конструкций при их проектировании, – выбора материалов, выполнение расчетов на прочность, жесткость и устойчивость при оформлении проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД</p>
<p>Дисциплина 4 Электротехника</p>	<p>ОПК-4. Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и</p>	<p>Знания: – основные понятия и определения, используемые в электротехнике и</p>

и электроника	технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	<p>электронике;</p> <ul style="list-style-type: none"> - условные графические обозначения элементов электротехнических и электронных систем; - устройство, принцип действия и области применения основного электротехнического и электронного оборудования; <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - читать простые электрические схемы; - формулировать требования, предъявляемые к электрооборудованию; - производить расчеты электротехнических параметров оборудования <p>Требуемый практический опыт, владение:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами анализа простых электрических цепей; - методами расчета и выбора элементов электротехнических и электронных систем.
	ОПК-6. Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - общие вопросы эксплуатации электротехнического и электронного оборудования. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять настройку электротехнического оборудования <p>Требуемый практический опыт, владение:</p> <ul style="list-style-type: none"> - опыт использования основного электрооборудования.

1.5. Форма обучения

Реализация модуля предусмотрена для обучающихся по очной и очно-заочной формам обучения.

РАЗДЕЛ 2. ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНЫХ ЗНАНИЙ

2.1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Аляутдинова Людмила Егоровна	–	Старший преподаватель	Департамент естественнонаучного образования

2.1.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 1

ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

2.1.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При реализации дисциплины используется традиционная (репродуктивная) технология, применяются информационные технологии.

2.1.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
УК-9. Способен выполнять поиск, обработку, передачу и хранение информации в цифровой форме с использованием современных технических средств, коммуникационных сервисов и профессиональных баз данных с учетом требований информационной безопасности в рамках действующего законодательства	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – возможности компьютерного выполнения чертежей; – нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития; – современные стандарты компьютерной графики; – принципы геометрического моделирования с использованием современных средств проектирования в графических средах <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать прикладные пакеты САПР с целью геометрического - поиска необходимой информации в библиотечном фонде, справочной литературе или в сети Интернет по тематике решения проблемной задачи; Иметь опыт/владеть – Современными компьютерными технологиями поиска информации и приемами поиска идей для решения поставленных задач в области инженерной и компьютерной графики, их анализа и обоснования принятых идей и подходов к решению; – Программным инструментарием, применяемым в профессиональной отрасли; – Сутью и секретами всех разделов инженерной и компьютерной графики, чтобы грамотно применять их при подготовке графических элементов информационных систем, на дипломном проектировании и в будущей профессиональной деятельности.
ОПК-4. Способен разрабатывать	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия инженерной графики;

<p>элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>	<p>– теоретические основы и прикладное значение инженерной и компьютерной графики; способы отображения пространственных форм на плоскости;</p> <p>Умения:</p> <p>– использовать знания и понятия инженерной и компьютерной графики;</p> <p>– определять геометрическую форму деталей по их изображениям;</p> <p>– понимать принцип работы конструкции, показанной на чертеже;</p> <p>– выполнять и читать чертежи технических изделий;</p> <p>– выполнять эскизы и чертежи технических деталей и элементов конструкций, учитывая требования стандартов ЕСКД.</p> <p>Иметь опыт/владеть</p> <p>– способами решения на чертежах основных метрических и позиционных задач;</p> <p>– методами построения эскизов, чертежей стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений деталей и сборочных единиц;</p> <p>– методами построения и чтения чертежей сборочных единиц.</p>
<p>ОПК-5. Способен разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с требованиями действующих нормативных документов</p>	<p>Знания:</p> <p>– правила выполнения чертежей изделий в соответствии с требованиями ЕСКД;</p> <p>– основные законы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимые для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений и конструкций, составления конструкторской документации и деталей.</p> <p>Умения:</p> <p>– обеспечить соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, нормам и правилам, техническим условиям и другим исполнительным документам, техническая и правовая экспертиза проектов строительства, ремонта и реконструкции зданий, сооружений и их комплексов;</p> <p>– воспринимать оптимальное соотношение частей и целого на основе графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов.</p> <p>Иметь опыт/владеть</p> <p>– графическими способами решения метрических задач пространственных объектов на чертежах, методами проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекций;</p> <p>способами и приемами изображения предметов на плоскости одной из графических систем</p> <p>– навыками в области грамотного чтения и выполнения чертежей различных изделий;</p> <p>– разработками конструкторской документации конкретных пространственных объектов.</p>

	<p>способами и приемами изображения предметов на плоскости одной из графических систем</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками в области грамотного чтения и выполнения чертежей различных изделий; – разработками конструкторской документации конкретных пространственных объектов.
--	---

2.1.1.3. Содержание дисциплины 1

ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Метод проекций. Эпюр Монжа	Предмет инженерной графики. Введение в начертательную геометрию Метод проекций. Виды проецирования. Понятие об эпюре Монжа
P2 -P3	Точка. Прямая Плоскость	Эпюр прямой линии. Прямые частного и общего положения. Основные задачи на прямую. Взаимное положение прямых в пространстве. Способы задания плоскости. Плоскости частного и общего положения Прямая и точка в плоскости. Особые линии плоскости
P4	Позиционные задачи	Вспомогательные и основные позиционные задачи. Перпендикулярность прямой и плоскости. Параллельность прямой и плоскости; двух плоскостей.
P5	Способы преобразования чертежа	Метод замены плоскостей проекций. Метод вращения. Основные задачи, решаемые с применением способов преобразования чертежа
P6	Многогранники	Общие характеристики многогранников. Изображение многогранников на чертеже. Развертки многогранников
P7	Кривые поверхности	Способы задания поверхностей. Классификация кривых поверхностей. Поверхности вращения. Особые линии на поверхностях вращения. Точка на поверхности
P8	Обобщенные позиционные задачи	Пересечение кривых поверхностей плоскостью и прямой линией. Взаимное пересечение поверхностей, Способы построения линии пересечения поверхностей. Частные случаи пересечения поверхностей
P9	Развертки кривых поверхностей	Понятие развертки. Основные свойства развертки..
P10	Основные положения стандартов ЕСКД	Основные положения ГОСТ 2.301-68 - 2.307-68 и 2.317-68. Простые и сложные разрезы. Основные положения ГОСТ 2.305-68. Нанесение размеров ГОСТ 2.307-68.
P11	АксонOMETрические проекции	Стандартные аксонOMETрические проекции (ГОСТ 2.317-68).
P12	Основы ACAD	Графический интерфейс ACAD. Запуск системы ACAD. Основные понятия и определения, терминология. Использование меню, панелей инструментов, диалоговых окон. Командная строка.
P13	Настройка параметров чертежа	Процедура настройки параметров чертежа: единицы измерения, лимиты чертежа. Средства организации чертежа: цвет, типы линий
P14	Графические примитивы	Общие сведения о графических примитивах. Свойства примитивов.
P15	Редактирование объектов	Базовые команды редактирования: Команды корректировки размеров объектов: Команды конструирования объектов: Команды измерения разметки:

P16	Оформление чертежей Нанесение размеров	Выполнение штриховки, работа с текстом. Размерные стили. Редактирование размеров
P17	Блоки. Слои	Создание блоков. Внутренние и внешние блоки. Вставка блоков в чертежи. Создание слоев.
P18	Работа с объемными телами	Формирование типовых объемных тел. Создание сложных тел. Редактирование объектов в трехмерном пространстве. Работа с видовыми экранами. Работа с моделью в пространстве листа
P19	Чертежи механически обработанных деталей	Чертежи механически обработанных деталей. Общие сведения. Особенности выполнения чертежа Материалы для механически обработанных деталей
P20	Виды соединений деталей и их изображение на чертежах	Общие методические указания. Сборочный чертеж Спецификация.
P21	Резьба и резьбовые соединения	Резьба. Классификация резьбы. Изображение резьбы на чертеже. Стандартные крепежные изделия. Изображение резьбовых соединений. Упрощенные и условные изображения стандартных крепежных деталей и соединений
P22	Сварные соединения	Общие сведения о сварных соединениях. Швы сварных соединений. Условное изображение и обозначение швов сварных соединений
P23	Зубчатые соединения	Зубчатые соединения. Общие сведения о зубчатых передачах. Разновидности зубчатых колес. Цилиндрические зубчатые колеса.
P24	Деталирование сборочного чертежа	Чтение и деталирование сборочного чертежа. Общие методические указания.

2.1.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации

2.1.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

1. Сидякина, Т. И. Начертательная геометрия : учебное пособие для СПО / Т. И. Сидякина, Л. Ю. Стриганова ; под редакцией Н. В. Семенов. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2021. — 105 с. — ISBN 978-5-4488-1131-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/104909.html> (дата обращения: 05.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/104909>
2. Горельская, Л. В. Начертательная геометрия : учебное пособие для СПО / Л. В. Горельская, А. В. Кострюков, С. И. Павлов. — Саратов : Профобразование, 2020. — 122 с. — ISBN 978-5-4488-0691-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91898.html> (дата обращения: 05.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Колесниченко, Н. М. Инженерная и компьютерная графика : учебное пособие / Н. М. Колесниченко, Н. Н. Черняева. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. — 237 с. : ил. — Библиогр.: с. 225 - 226. — Режим доступа: электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE», требуется авторизация. — ISBN 978-5-9729-0199-9. — <URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493787>>.
4. Начертательная геометрия : практикум / ; сост. А. А. Лямина ; сост. Ю. А. Владыкина ; сост. С. С. Врублевская ; сост. Л. С. Дрей ; сост. В. А. Черниговский ; сост. Е. А. Шаманаева ; Северо-Кавказский федеральный университет. — Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016. — 134 с. : ил. — Библиогр.: с. 87. — Режим

6 Начертательная геометрия и инженерная графика: методические рекомендации и контрольные задания для студентов технических специальностей / А. Л. Мышкин, Е. П. Петрова, Л. Ю. Сумина, Т. Н. Засецкая .— Москва : Альтаир|МГАВТ, 2016 .— 102 с. : ил. — Режим доступа: электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE», требуется авторизация .— <URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482403>>.

Печатные издания

1. Чекмарев А. А. Начертательная геометрия и черчение: учеб.для бакалавров / А. А. Чекмарев. – М.: Юрайт, 2012. – 471 с

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (<http://biblioclub.ru>)
2. Электронно-библиотечная система «Лань» (<https://e.lanbook.com>)
3. Профессиональная база данных «SpringerMaterials» (<http://materials.springer.com/>)

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

2.1.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 1 ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект (переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Операционная система Windows, офисный пакет MicrosoftOffice Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019 AutoCAD 2019. Договор № 110000926092, 22.03.2015
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект (переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Операционная система Windows, офисный пакет MicrosoftOffice Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019 AutoCAD 2019. Договор № 110000926092, 22.03.2015

3	Консультации	Учебная аудитория для проведения консультаций	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет MicrosoftOffice Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019 AutoCAD 2019. Договор № 110000926092, 22.03.2015 Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037
4	Самостоятельная работа студентов	Учебная аудитория/ Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет MicrosoftOffice Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019 AutoCAD 2019. Договор № 110000926092, 22.03.2015 Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037
5	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная; Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства по количеству обучающихся	Операционная система Windows, офисный пакет MicrosoftOffice Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019 AutoCAD 2019. Договор № 110000926092, 22.03.2015

2.2. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 2

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Яблочков Евгений Юрьевич	канд.ф.-м.наук	Доцент	Кафедра Информационные технологии

2.2.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 2

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

2.2.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При реализации дисциплины используется традиционная (репродуктивная) технология.

2.2.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине 2

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ОПК-1. Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные положения, методы и законы естественнонаучных дисциплин (математики, физики, химии, биологии и других дисциплин); – производить расчеты типовых элементов конструкций; – сравнивать и отыскивать оптимальные варианты решения; – связывать воедино инженерную постановку задачи, расчет и проектирование – составлять уравнения равновесия для твердого тела, находящегося под– действием произвольной системы сил; <p>Иметь опыт/владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применения знаний естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных дисциплин. методами и средствами естественнонаучных дисциплин
ОПК-2. Способность формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа.	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия и концепции теоретической механики, важнейшие теоремы механики и их следствия; – основные законы и методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – вычислять скорости и ускорения точек твердых тел, совершающих– поступательное, вращательное или плоское движения; – вычислять кинетическую энергию многомассовой системы; – вычислять работу сил, приложенных к твердому телу, при его поступательном, вращательном и плоском движениях.

	<p>Иметь опыт/владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами составления уравнений равновесия твердого тела и системы твердых тел; – методами кинематического анализа твердого тела при его поступательном, вращательном и плоском движениях; – методами составления дифференциальных уравнений движения систем твердых тел при их поступательном, вращательном и плоском движениях
<p>ОПК-3. Способность проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряженно-деформированного состояния в элементах конструкций. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления и эксплуатации элементов автоматизированного производства <p>Иметь опыт/владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций элементов автоматизированного производства в соответствии с техническим заданием

2.2.1.3. Содержание дисциплины 2

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Статика твердого тела	<p>Задачи курса «Теоретическая механика»</p> <p>Основные понятия и аксиомы статики.</p> <p>Аксиомы статики. Связи и реакции связей.</p> <p>Момент силы относительно центра. Понятие о паре сил.</p> <p>Аналитические условие равновесия.</p> <p>Статически определимые и неопределимые задачи.</p> <p>Равновесие при наличии сил трения. Угол и конус трения.</p> <p>Область равновесия. Понятие о ферме. Расчет ферм.</p> <p>Момент силы относительно оси. Аналитические условия равновесия системы сил, произвольно расположенных в пространстве. Случай параллельных сил. Центр тяжести тела, способы определения.</p>
P2	Кинематика точки	<p>Способы задания движения точки. Траектория. Скорость, ускорения точки. Абсолютное, переносное и относительное движения. точки. Кориолисово ускорение.</p>
P3	Кинематика твердого тела	<p>Ускорение точек твердого тела. Передаточные механизмы.</p> <p>Плоское движение твердого тела. Уравнения движения плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей.</p> <p>Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей. Определение ускорения любой точки плоской фигуры как геометрической суммы ускорения полюса и ускорения этой точки при вращении фигуры вокруг полюса.</p> <p>Движение твердого тела вокруг неподвижной точки или сферическое движение. Эйлера углы. Теорема Эйлера-</p>

		<p>Даламбера о перемещении твердого тела, имеющего одну неподвижную точку. Мгновенная ось вращения тела. Векторы угловой скорости и углового ускорения тела. Скорости и ускорения точек твердого тела, имеющего одну неподвижную точку. Общий случай движения свободного твердого тела.</p>
P4	Динамика точки	<p>Законы динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Две основные задачи динамики для материальной точки. Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки в простейших случаях. Постоянное интегрирование и их определение по начальным условиям. Примеры.</p> <p>Прямолинейное колебательное движение материальной точки. Свободные колебания точки под действием восстанавливающей силы. Затухающие колебания точки. Вынужденные колебания точки. Случай резонанса.</p> <p>Относительное движение точки. Дифференциальные уравнения относительного движения материальной точки. Переносная и кориолисовы силы инерции. Принцип относительности классической механики. Случай относительности покоя.</p>
P5	Динамика системы материальных точек и твердого тела	<p>Механическая система. Масса системы. Центр масс и его координаты. Классификация сил. Моменты инерции системы и твердого тела относительно плоскости, оси, полюса. Радиус инерции. Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей. Формула для вычисления момента инерции тела относительно любого направления. Центробежные моменты инерции. Эллипсоид инерции. Главные и главные центральные оси (моменты инерции), их свойства.</p> <p>Теорема о движении центра масс. Теорема об изменении количества движения точки, системы. Теорема моментов. Теорема об изменении кинетического момента системы относительно заданного центра и оси.</p> <p>Теорема об изменении кинетической энергии точки, системы.</p> <p>Понятие о силовом поле. Потенциальное силовое поле и силовая функция. Работа силы в потенциальном силовом поле. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.</p> <p>Кинетические моменты твердого тела. Уравнения Эйлера. Понятие о гироскопе. Кинетический момент. Гироскопы с двумя, тремя степенями свободы. Регулярная процессия. Гироскопический момент. Примеры.</p>

2.3.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации

2.3.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 2

Электронные ресурсы (издания)

1. Крамаренко, Н. В. Теоретическая механика : курс лекций. 1. Статика, кинематика / Н. В. Крамаренко .— Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2012 .— 83 с. — Режим доступа: электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE», требуется авторизация. — ISBN 978-5-7782-2159-8 <URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229126>>.
2. Карпов, Г. Н. Краткий курс лекций по технической механике (классическая механика и сопротивление материалов) : курс лекций / Г. Н. Карпов .— Москва, Берлин : Директ-Медиа, 2020 .— 64 с. : ил. — Библиогр. в кн .— Режим доступа: электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE», требуется авторизация .— ISBN 978-5-4499-1306-7 . — <URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=578228>> . — <URL:<https://doi.org/10.23681/578228>>.

Печатные издания

1. Тарг С. М. Краткий курс теоретической механики : учебник для вузов / С. М. Тарг. - 20-е изд., стер. - Москва : Высшая школа, 2010. - 416 с. : ил.
2. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике : учеб. пособие для вузов / [А. А. Яблонский, С. С. Норейко, С. А. Вольфсон и др.] ; под ред. А. А. Яблонского. - 18-е изд., стер. - Москва : КНОРУС, 2011. - 392 с. : ил.
3. Плоское движение твердого тела : учеб.-метод. пособие / Нижнетаг. технол. ин-т (ф) ; [сост. Е. Ю. Яблочков]. - Нижний Тагил : НТИ(ф) УрФУ, 2012. - 48 с. : ил.
4. Феофанова В. А. Принципы виртуальных работ. Принцип Даламбера : учеб.-метод. пособие / В. А. Феофанова, Е. Ю. Яблочков ; Нижнетаг. технол. ин-т (ф). - Нижний Тагил : НТИ(ф) УрФУ, 2011. - 48 с. : ил.
5. Уравнения Лагранжа: учеб.-метод. пособие для студ. всех спец. и форм обучения/ Фед. агентство по образованию, ГОУ ВПО УГТУ-УПИ им. первого Президента России Б. Н. Ельцина, Нижнетаг. технол. ин-т (ф); авт.-сост. Е. Ю. Яблочков. - Нижний Тагил : НТИ (ф) УГТУ-УПИ, 2009. - 40 с. : ил.
6. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы: учеб.-метод. пособие / авт.-сост. Е.Ю.Яблочков ; М-во образования и науки РФ ; ФГАОУ ВПО "УрФУ им. Первого Президента России Б.Н.Ельцина", Нижнетагил. технол.ин-т (фил) - Нижний Тагил : НТИ (филиал)УрФУ, 2013. - 37с.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (<http://biblioclub.ru>)
2. Электронно-библиотечная система «Лань» (<https://e.lanbook.com>)
3. Профессиональная база данных «SpringerMaterials» (<http://materials.springer.com/>)

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

2.3.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 2

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная.	не требуется
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект (переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Операционная система Windows, офисный пакет MicrosoftOffice Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019
3	Консультации	Учебная аудитория для проведения консультаций	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет MicrosoftOffice Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019 Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037
4	Самостоятельная работа студентов	Учебная аудитория/ Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети	Операционная система Windows, офисный пакет MicrosoftOffice, Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019 Договор на предоставление

			Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037
5	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная; Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства по количеству обучающихся	Операционная система Windows, офисный пакет MicrosoftOffice, Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019

2.2. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 3

ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Рябокоть Тамара Александровна	–	Старший преподаватель	Департамент технологического образования

2.3.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 3

ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

2.3.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При реализации дисциплины используется традиционная (репродуктивная) технология, применяются информационные технологии.

2.3.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине 3

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ОПК-4. Способность разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия и концепции прикладной механики, важнейшие теоремы механики и их следствия; <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – производить расчеты типовых элементов конструкций; – сравнивать и отыскивать оптимальные варианты решения; – связывать воедино инженерную постановку задачи, расчет и проектирование <p>Иметь опыт/владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – аналитическими и численными методами решения статических и динамических задач сопротивления материалов, – знать особенности решения задач, а также иметь сведения об области их приложения; – иметь представление о критериях обеспечения высоких показателей надежности, долговечности и безопасности конструкций.
ОПК-5. Способность разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии требованиями действующих нормативных документов	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы проектно-конструкторской работы; подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общие требования к автоматизированным системам проектирования, – основные виды расчетов деталей машин. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проектировать и конструировать типовые элементы машин, выполнять их оценку по прочности и жесткости и другим критериям работоспособности, – выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; решать типовые задачи по расчету деталей машин. <p>Иметь опыт / владеть:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> – выбора аналогов и прототипов конструкций при их проектировании, – выбора материалов, выполнение расчетов на прочность, жесткость и устойчивость при оформлении проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД
--	---

2.3.1.3. Содержание дисциплины 3

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
«Сопротивление материалов»		
P1	Введение	Задачи части «Сопротивление материалов», его связь с другими дисциплинами. Реальный объект и расчетные модели геометрической формы, материала и предельного состояния. Внешние и внутренние силы, их классификация. Метод сечений. Напряжения.
P2	Растяжение и сжатие	Центральное растяжение и сжатие стержней. Построение эпюр нормальных напряжений и продольных перемещений точек, лежащих на оси стержня. Поперечные и продольные деформации стержня. Закон Гука – модуль упругости I рода (модуль Юнга). Коэффициент Пуассона. Потенциальная энергия деформации. Испытание материалов на растяжение и сжатие. Диаграммы растяжения и сжатия материалов. Характеристики прочности и пластичности материалов. Явление наклепа. Расчеты на прочность при растяжении и сжатии.
P3	Сдвиг	Чистый сдвиг. Деформация и закон Гука при сдвиге. Модуль упругости II рода.
P4	Геометрические характеристики сечений	Статистические моменты площади. Определение центра тяжести сечения. Осевые, полярные центробежные моменты инерции площади сечения. Радиусы инерции. Изменение моментов инерции при параллельном переносе и повороте осей. Главные оси и главные моменты инерции. Вычисление моментов инерции сечений простых и сложных форм.
P5	Кручение	Внешние и внутренние моменты при кручении. Построение эпюр крутящих моментов. Абсолютный и относительный угол закручивания. Относительный сдвиг и касательные напряжения. Связь между крутящим моментом, углом закручивания вала и касательным напряжением. Проверка прочности вала при кручении. Жесткость сечения вала. Проверка жесткости вала при кручении. Подбор диаметра вала из условий прочности и жесткости при кручении.

Р6	Изгиб	Силы, вызывающие изгиб. Виды изгиба. Балка, определение опорных реакций балки. Внутренние усилия при изгибе: поперечная сила и изгибающий момент. Правила построения эпюр внутренних сил при изгибе. Дифференциальные зависимости Журавского. Свойства эпюр внутренних усилий. Чистый изгиб. Деформации и нормальные напряжения при чистом изгибе. Закон распределения нормальных напряжений по сечению балки. Поперечный изгиб. Нормальные и касательные напряжения при поперечном изгибе. Условия прочности при изгибе. Подбор размеров сечения из условия прочности при изгибе. Рациональная форма сечения балки. Определение перемещений в балках с помощью приближенного дифференциального уравнения изогнутой оси балки. Метод начальных параметров.
Р7	Сложное сопротивление	Виды сложного сопротивления. Плоский и пространственный изгиб. Определение напряжений и расчеты на прочность. Косой изгиб. Внецентренное растяжение-сжатие. Совместное действие изгиба с кручением круглых стержней. Построение эпюр внутренних усилий.
Р8	Устойчивость сжатых стержней	Понятие устойчивого положения равновесия. Потеря сжатым стержнем устойчивости. Гибкость стержня. Критическая сила и способы ее определения. Критические напряжения. Коэффициент уменьшения основного допускаемого напряжения. Определение коэффициента запаса устойчивости сжатого стержня.
Р9	Динамическое нагружение	Понятие статического и динамического нагружения. Динамический коэффициент. Учет сил инерции. Ударные нагружения. Продольный и поперечный удар. Учет влияния массы конструкции, испытывающей удар.
«Детали машин и основы конструирования»		
Р10	Введение	Задачи части «Детали машин и основы конструирования». Понятие прочности, надежности, износостойкости и т.д. Виды механических передач, их назначение, область применения.
Р11	Геометрия и кинематика зубчатого зацепления	Кинематический анализ механизмов. Полус зацепления. Передаточное число. Делительная, основная окружности, окружность выступов и впадин зубчатых колес. Модуль зацепления. Параметры зубьев. Правила вычерчивания зубчатого зацепления. Кинематические схемы.
Р12	Зубчатые передачи	Классификация зубчатых передач. Их достоинства и недостатки. Конические передачи. Цилиндрические прямозубая, косозубая, шевронная передачи. Их особенности. Расчет на прочность по контактным напряжениям, по напряжениям изгиба зубьев. Нормальный и окружной шаг, модуль. Угол наклона зубьев и угол зацепления. Материалы, используемые для изготовления шестерен и зубчатых колес. Геометрия, кинематика и механика передач.
Р13	Червячные передачи	Достоинства и недостатки. Геометрия, кинематика и механика червячных передач. Модуль, число заходов червяка. Коэффициент диаметра червяка. Угол подъема винтовой линии червяка. Особенности червячных колес. Материалы для червячных передач. Расчеты на прочность, тепловой расчет, расчет тела червяка на жесткость.

P14	Ременные передачи	Шкивы, ремни. Классификация ременных передач. Кинематика, механика и геометрия передач.
P15	Фрикционные передачи	Виды катков. Расчет передач с гладким и клинчатым ободом.
P16	Цепные передачи	Виды цепей, звездочек. Материал. Геометрия, механика и кинематика передач.
P17	Валы передач	Отличие валов передач от осей. Классификация валов. Предварительный расчет валов. Уточненный расчет. Расчет валов на жесткость, на колебание, на усталостную прочность.
P18	Подшипники	Классификация подшипников. Подшипники скольжения. Расчет подшипников скольжения. Конструкция подшипников скольжения; вкладыши, их материал. Подшипники качения. Их классификация, достоинства, недостатки, конструктивные особенности. Расчет подшипников качения по статической и динамической грузоподъемности. Конструирование опор валов и осей.
P19	Резьбовые соединения	Виды резьбы. Расчет резьбовых соединений на прочность при действии продольной, поперечной сил, при совместном действии крутящего момента и растягивающей силы. Правила вычерчивания резьбовых соединений.
P20	Сварные, паяные, клеевые, заклепочные соединения	Классификация сварных швов. Расчет швов на прочность при действии растягивающей силы, изгибающего момента, при их совместном действии. Обзор паяных, клеевых, заклепочных соединений.
P21	Шпоночные соединения	Виды шпонок. Их назначение. Правила вычерчивания шпоночных соединений. Расчет шпоночного соединения на смятие и срез (на примере призматической шпонки).
P22	Посадки и допуски	Понятие натяга. Соединений деталей посадкой с натягом. Расчет на прочность соединений с натягом. Классификация посадок. Квалитеты. Номинальные и предельные размеры. Допуск. Правила указания посадок и допусков на чертежах. Сопряженные детали. Соединение вал-втулка.
P23	Муфты приводов. Уплотнительные	Назначение муфт, область применения. Классификация муфт. Выбор муфт для приводов. Вычисление силы муфты, действующей на вал.
P24	Проектирование деталей машин	Этапы проектирования редуктора. Правила оформления конструкторской документации. Принципы инженерных расчетов. Корпусные детали. Соединения вал-втулка. Особенности проектирования изделий: виды изделий, требования к ним, стадии разработки, этапы проектирования сопряжения деталей; технические изменения.

2.3.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации

2.3.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 3

ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

Электронные ресурсы (издания)

1. Детали машин и основы конструирования : учебное пособие / Ю. В. Воробьев, А. Д. Ковергин, Ю. В. Родионов, П. А. Галкин, Д. В. Никитин ; Тамбовский государственный технический университет .— Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2014 .— 172 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 152. — Режим доступа: электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE», требуется авторизация .— <URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278004>>.
2. Меньшиков, А. М. Детали машин и основы конструирования, механика : практикум. 1 / А. М. Меньшиков, В. Г. Межов, Е. А. Рогова ; сост. В. Г. Межов ; сост. А. М. Меньшиков ; сост. Е. М. Тюленева ; Сибирский государственный технологический университет .— Красноярск : Сибирский государственный технологический университет (СибГТУ), 2014 .— 88 с. : ил., табл., схем. — Библиогр. в кн .— Режим доступа: электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE», требуется авторизация .— <URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428870>>.
3. Меньшиков, А. М. Детали машин и прикладная механика: соединения : учебное пособие/ А. М. Меньшиков, В. Г. Межов, Е. А. Рогова ; Сибирский государственный технологический университет.— Красноярск : Сибирский государственный технологический университет (СибГТУ), 2014 .— 113 с. : ил., табл., схем. — Библиогр. в кн .— Режим доступа: электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE», требуется авторизация .— <URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428874>>.
4. Леонова, О. В. Детали машин и основы конструирования : сборник задач и упражнений / О. В. Леонова, К. С. Никулин .— Москва : Альтаир|МГАВТ, 2015 .— 130 с. : ил., табл., схем. — Библиогр. в кн .— Режим доступа: электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE», требуется авторизация. — <URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429852>>.

Печатные издания

1. Курсовое проектирование деталей машин: учеб. пособие / [С. А. Чернавский, К. Н. Боков, И. М. Чернин и др.]. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2012. - 414 с.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (<http://biblioclub.ru>)
2. Электронно-библиотечная система «Лань» (<https://e.lanbook.com>)
3. Профессиональная база данных «SpringerMaterials» (<http://materials.springer.com/>)

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а так же в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

2.4.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 3

ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект (переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Операционная система Windows, офисный пакет MicrosoftOffice Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект (переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Операционная система Windows, офисный пакет MicrosoftOffice Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019
3	Лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа	Лаборатория сопротивления материалов: 16 посадочных мест, стол преподавателя, учебно-лабораторные стенды (испытательные машины): гидравлической машине Р20, машина разрывная КМ-50; установка на испытание на кручение – УКИ 10 М; универсальная испытательная машина МУИ-6000.	Не требуется
4	Консультации	Учебная аудитория для проведения консультаций	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры,	Операционная система Windows, офисный пакет MicrosoftOffice Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019

			периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037
5	Самостоятельная работа студентов	Учебная аудитория/ Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет MicrosoftOffice, Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019 Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037
6	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная; Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства по количеству обучающихся	Операционная система Windows, офисный пакет MicrosoftOffice, Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019

2.3. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 4

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Исаков Дмитрий Викторович	канд.техн.наук, доцент	доцент ДТО	Департамент технологического образования

2.4.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 4

2.4.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины

Традиционная (репродуктивная) технология

2.4.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине 4

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ОПК-4. Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия и определения, используемые в электротехнике и электронике; – условные графические обозначения элементов электротехнических и электронных систем; – устройство, принцип действия и области применения основного электротехнического и электронного оборудования; <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – читать простые электрические схемы; – формулировать требования, предъявляемые к электрооборудованию; – производить расчеты электротехнических параметров оборудования <p>Требуемый практический опыт, владение:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами анализа простых электрических цепей; – методами расчета и выбора элементов электротехнических и электронных систем.
ОПК-6. Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – общие вопросы эксплуатации электротехнического и электронного оборудования. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять настройку электротехнического оборудования <p>Требуемый практический опыт, владение:</p> <ul style="list-style-type: none"> – опыт использования основного электрооборудования.

2.4.1.3. Содержание дисциплины 4

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
Р1	Теоретические основы электротехники	<p>Основные понятия и законы теории электрических цепей. Электрические цепи. Основные допущения теории Величины, характеризующие явления в электрических цепях: ток, напряжение, магнитный поток, потокосцепление. Пассивные и активные элементы цепи (линейные и нелинейные активные сопротивления, индуктивность, емкость, источник ЭДС и источник тока). Законы Ома и Кирхгофа. Баланс мощности. Эквивалентные преобразования электрических цепей. Последовательное и параллельное соединение элементов.</p> <p>Линейные электрические цепи постоянного тока. Элементы цепи постоянного тока. Алгоритм расчета цепей постоянного тока по закону Кирхгофа – Ома. Метод контурных токов. Принцип наложения. Метод наложения. Обзор прочих методов анализа линейных электрических цепей постоянного тока.</p> <p>Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока. Установившийся режим линейной цепи синусоидального тока. Основные величины, характеризующие синусоидальный процесс (мгновенные значения, амплитуда, угловая частота, период, частота, фаза, начальная фаза, действующее значение). Комплексное и векторное изображение синусоидального процесса. Векторная диаграмма. Активное сопротивление, емкость, индуктивность в цепи синусоидального тока. Закон Ома для неразветвленной цепи синусоидального тока. Векторная диаграмма неразветвленной цепи, треугольники напряжений и токов. Мгновенная мощность. Активная, реактивная и полная цепи синусоидального тока. Коэффициент мощности. Треугольник мощности. Баланс мощности. Резонанс напряжений. Последовательный колебательный контур. Резонанс токов. Параллельный колебательный контур. Индуктивно-связанные электрические цепи. Понятие взаимной индуктивности.</p> <p>Трехфазные цепи синусоидального тока. Симметричная трехфазная система ЭДС. Принцип действия трехфазного генератора. Соединение звездой и треугольником. Линейные и фазные токи и напряжения. Симметричный режим работы трехфазной цепи. Соединение по схеме звезда-звезда. Симметричная трехфазная система с нагрузкой по схеме треугольник. Мощность трехфазной цепи. Несимметричный режим работы трехфазной цепи. Несимметричная трехфазная нагрузка, соединенная треугольником. Несимметричная трехфазная цепь, соединенная звездой с нейтральным проводом, без нейтрального провода. Вращающееся магнитное поле.</p> <p>Магнитные цепи. Основные величины, характеризующие магнитное поле (В, Н, Φ, F-МДС). Разветвленные и неразветвленные магнитные цепи. Ферромагнитные материалы и их свойства. Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей. Аналогия между магнитными и электрическими цепями. МДС. Катушка с ферромагнитным сердечником при синусоидальном напряжении. Потери в сердечниках из ферромагнитных материалов. Формы кривых</p>

		<p>тока, магнитного потока и ЭДС в катушке с ферромагнитным сердечником.</p> <p>Общие сведения о несинусоидальных токах и напряжениях. Причины возникновения несинусоидальных токов и напряжений; Влияние несинусоидальности токов и напряжений на электромагнитные, электромеханические и энергетические процессы в электрооборудовании. Разложение в ряд Фурье, спектральный состав несинусоидальной функции. Электрические фильтры.</p> <p>Общие сведения о переходных процессах. Понятие переходного процесса. Причины, вызывающие переходные процессы. Правила коммутации.</p>
P2	Электрические измерения и приборы	<p>Основные методы электрических измерений. Погрешности измерительных приборов. Классификация электроизмерительных приборов. Принципы действия и эксплуатационные характеристики электроизмерительных приборов. Измерение напряжений, токов, мощности, энергии. Расширение пределов измерения. Измерение сопротивления, индуктивности, емкости. Измерение неэлектрических величин.</p>
P3	Электрические машины и аппараты	<p>Обзор, классификация, технические характеристики, принципы действия, выбор и особенности эксплуатации основного электротехнического оборудования, применяемого в машиностроении: Трансформаторы; Асинхронные двигатели; Двигатели постоянного тока; Синхронные машины; Электромагнитные реле, пускатели, контакторы; Автоматические выключатели низкого напряжения; Устройства защитного отключения. Релейно-контакторные схемы. Общие сведения об электроприводе. Аппараты электрического освещения.</p>
P4	Основы электроснабжения	<p>Понятие о системах электроснабжения и потребителях электроэнергии, основные термины и определения, условные графические изображения элементов систем электроснабжения. Электрические нагрузки; Нагрев проводников токовой нагрузкой, выбор сечения проводников по допустимой плотности тока. Электрические сети: Классификации сетей промышленных предприятий; Основные элементы сети; Выбор напряжения; Режимы нейтрали сети. Потери напряжения в линиях электропередач. Короткие замыкания в электрических сетях. Выбор распределительных устройств, коммутационного и защитного оборудования.</p>
P5	Основы электроники и элементы электронных устройств	<p>Понятие об электронике, электрических сигналах, способах кодирования и обработки информации. Принципы построения электронных устройств и их классификация. Основы физики полупроводников. Полупроводниковые приборы (диоды, транзисторы, тиристоры): назначение, принципы работы, параметры и характеристики.</p>
P6	Вторичные источники питания	<p>Структурная схема вторичных источников питания (ВИП); классификация ВИП. Однофазные и трехфазные схемы выпрямления. Сглаживающие фильтры. Линейные стабилизаторы: принцип работы, схемные решения, параметры и особенности эксплуатации. Импульсные стабилизаторы: принцип работы, схемные решения, параметры и особенности эксплуатации. Общие сведения о преобразователях частоты.</p>
P7	Аналоговая электроника	<p>Общие сведения об аналоговой электронике. Классификация усилителей, параметры и характеристики. Простейший каскад усилителя низкой частоты (УНЧ). Эмиттерный повторитель. Многокаскадные усилители. Операционные усилители (ОУ):</p>

		назначение, основные параметры и характеристики. Типовые схемы включения ОУ: пропорциональная, интегрирующая, дифференцирующая, суммирующая, дифференциальная; области применения. Триггер Шмитта на ОУ. Активные фильтры и генераторы сигналов на ОУ.
P8	Цифровая электроника	Общие сведения о цифровой электронике. Комбинационные логические схемы: базовые логические элементы; основы синтеза комбинационных устройств. Схемы со структурами последовательностного типа: Триггеры (RS, D, JK); регистры; Счетчики; Селекторы-мультиплексоры. Таймеры. Аналогоцифровые и цифроаналоговые преобразователи. Полусумматоры и сумматоры. Арифметикологические устройства. Общие сведения о микропроцессорной технике: архитектура микропроцессора; интерфейс микропроцессора; микроконтроллеры. Номенклатура современных микропроцессоров и микроконтроллеров; функциональные возможности и области применения.

2.4.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.4.2 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 4 «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

Электронные ресурсы (издания)

1. Блохин А.В. Электротехника : учебное пособие / Блохин А.В.. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 184 с. — ISBN 978-5-7996-1090-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/66230.html> (дата обращения: 28.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Рябов Б.А. Практикум по радиоэлектронике / Рябов Б.А., Малахов С.М., Хотунцев Ю.Л.. — Москва : Прометей, 2011. — 108 с. — ISBN 978-5-4263-0060-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/9294.html> (дата обращения: 28.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Селиванова З.М. Общая электротехника и электроника : лабораторный практикум / Селиванова З.М.. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 70 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/64138.html> (дата обращения: 28.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Печатные издания Не требуется

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Известия высших учебных заведений. Электромеханика.
2. Журнал Электротехника.
3. ЭБС "Лань" <http://e.lanbook.com/>
4. Netelectro Новости электротехники <https://netelectro.ru/>
5. Сборник стандартов Института инженеров электротехники и электроники IEEE <https://standards.ieee.org/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а так же в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

2.5.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 4

«ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного, семинарского, практического типа, оснащенные необходимым оборудованием, соответствующие требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами. Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов.

Компьютерные классы ресурсного информационно-образовательного центра НТИ (филиал) УрФУ.

Лаборатория «Общая электротехника».

№ п/п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект переносного проекционного оборудования: ноутбук, проектор, проекционный экран.	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019;
2	Лабораторные работы	Лаборатория «Общая электротехника»; Компьютерный класс РИОЦ	- лабораторные комплексы «Электрические машины и электропривод»; - измерительные приборы и комплексы; источники питания; - лабораторные автотрансформаторы одно и трехфазные; - трансформаторы однофазные и трехфазные; - преобразователи частоты; - генераторы сигналов; наборы резисторов, электрических емкостей, индуктивностей; - наборы полупроводниковых элементов; - монтажные панели.	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; Multisim 10.1.1 - пакет моделирования электрических и электронных схем, производитель: National Instruments, срок действия лицензии: бессрочно
3	Консультации	Учебная аудитория для проведения консультаций или в формате видеоконференций	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная.	Система видеоконференций Apache Openmeetings (свободно распространяемое ПО с открытым

			Компьютерная техника: комплект переносного проекционного оборудования: ноутбук, проектор, проекционный экран.	кодом) Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019 Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037
4	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная Компьютерная техника: персональные компьютеры, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019 AutoCAD 2019. Договор № 110000926092, 22.03.2015
5	Самостоятельная работа студентов	Учебная аудитория Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office, Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037